



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE EDUCAÇÃO

CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

RENATA RODRIGUES DE OLIVEIRA

VALÉRIA VIEIRA DOS SANTOS SOUZA

**JOGOS MATEMÁTICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CAMPO
ADITIVO: QUAL A CONTRIBUIÇÃO?**

JOÃO PESSOA – PB

2017

RENATA RODRIGUES DE OLIVEIRA

VALÉRIA VIEIRA DOS SANTOS SOUZA

**JOGOS MATEMÁTICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CAMPO
ADITIVO: QUAL A CONTRIBUIÇÃO?**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura
em Pedagogia da Universidade Federal
da Paraíba, como pré-requisito para a
obtenção do título de Licenciada em
Pedagogia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Alves de
Azerêdo

JOÃO PESSOA – PB

2017

O48j Oliveira, Renata Rodrigues de.

Jogos matemáticos e resolução de problemas no campo aditivo: qual a contribuição? / Renata Rodrigues de Oliveira, Valéria Vieira dos Santos Souza. – João Pessoa: UFPB, 2017.

58f. : il..

Orientadora: Maria Alves de Azerêdo
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Pedagogia) –
Universidade Federal da Paraíba/Centro de Educação

1. Jogos matemáticos. 2. Resolução de problemas. 3. Campo aditivo. I. Souza, Valéria Vieira dos Santos. II. Título.

UFPB/CE/BS

CDU: 51(043.2)

RENATA RODRIGUES DE OLIVEIRA
VALÉRIA VIEIRA DOS SANTOS SOUZA

JOGOS MATEMÁTICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CAMPO

ADITIVO: qual a contribuição?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal da Paraíba, como pré-requisito para a obtenção do título de Licenciada em Pedagogia.

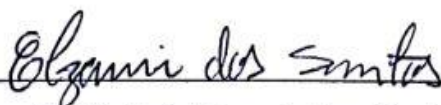
Aprovado em: 04/12/17

BANCA EXAMINADORA



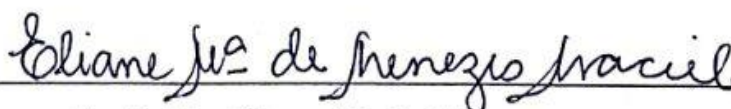
Profª. Drª. Maria Alves de Azerêdo – UFPB

(Orientadora)



Profª. Drª. Elzanir dos Santos

(Membro da Banca Examinadora)



Profª. Ms. Eliane Maria Menezes

(Membro da Banca Examinadora)

Dedicamos esse trabalho especialmente à
Deus, nosso criador, a nossos pais e
demais familiares...

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus especialmente, pelo dom da vida, pois se não fosse por permissão dele, não teríamos chegado até aqui.

Aos nossos pais, José Almir e Solange Maria e Mariluce Rodrigues, em especial, Maria de Fátima Rodrigues, que serviram de base para a construção da nossa vida educacional e por terem sonhando junto conosco, acreditando e nos incentivando.

Aos nossos companheiros, José Marcelo e Eduardo Diniz pelo estímulo e paciência nos momentos de ausência e exaustão.

À nossas sogras, Maria do Carmo Leal e Maria do Carmo Diniz, pois também fizeram o papel de mãe, nos apoiando e contribuindo efetivamente para que conseguíssemos concluir nosso curso.

À nossa amiga Solanielly Aguiar, pelo grande incentivo na inserção do curso superior e por sempre se mostrar solícita todas as vezes em que procuramos sua ajuda.

Às nossas amigas, Fátima e Maria de Jesus pelas palavras de carinho e orações para que pudéssemos concretizar nosso sonho, que é terminar a graduação.

À nossa família pedagogia, na qual compartilhamos de muitos momentos de alegria, companheirismo, aprendizagem nesses últimos quatro anos de convivência. Em especial, aos nossos amigos Jean Alves e Thamires Thayane pela amizade, companheirismo e ajuda com nossos trabalhos, pois também foram essenciais durante todo o período do nosso curso.

Agradecemos, especialmente, a nossa orientadora, Maria Alves de Azerêdo que fora primordial na conquista e concretização dessa etapa do curso, pois sempre se mostrou atenciosa, paciente e complacente em compartilhar seus conhecimentos conosco. Nos sentimos privilegiadas por ter tido a oportunidade de tê-la tanto como professora quanto como orientadora. Uma pessoa muito dedicada no que faz, uma profissional competente e maravilhosa. Nosso muito obrigada!

É com muita alegria e satisfação que dedicamos esse trabalho a todos que fizeram e fazem parte da nossa vida.

“Sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino”.

Paulo Freire

Lista de figuras

Figura 1: Atividade diagnóstica.....	37
Figura 2: Registro da aluna 10.....	42
Figura 3: Material utilizado para o jogo “Gasta Cem”.....	44
Figura 4: Apresentação do material do jogo “Gasta cem”.....	44
Figura 5: Realização do jogo “Gasta cem” nos grupos.....	45
Figura 6: Demonstração dos valor posicional no Quadro valor de lugar (QVL).....	47
Figura 7: Atividade referente ao jogo “Gasta cem”.....	48
Figura 8: Registro da aluna 01.....	49
Figura 9: Atividade final.....	50
Figura 10: Registro do aluno 10.....	52

Lista de gráficos

Gráfico 1 - Desempenho dos alunos na atividade diagnóstica.....39

Gráfico 2 – Atividade final.....50

Lista de quadros

Quadro 1 - Classificação das situações aditivas	31
---	----

RESUMO

O presente trabalho que teve como tema Jogos Matemáticos e Resolução de Problemas no Campo Aditivo: qual a contribuição? originou-se por meio de um projeto de pesquisa, envolvendo a atuação de duas alunas de Pedagogia – UFPB, em situações de docência, em uma escola da rede municipal de João Pessoa. O objetivo geral foi analisar a importância dos jogos e da resolução de problemas como meios facilitadores no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, no que diz respeito ao campo aditivo (adição e subtração). Para a construção desse trabalho, nos baseamos em alguns teóricos, como Alves (2009); Diniz (2001); Grando (2004); Guerios, Agranionih, Zimer (2014); Lopes (2014); Moretti e Souza (2015); Muniz (2014); Nunes et.al (2005); Pozo e Echeverría (1998); Stancanelli (2001); Spinillo e Magina (2004), que discutem a importância de jogos e resolução de problemas como metodologia para o ensino da matemática. A metodologia utilizada foi através de uma pesquisa qualitativa, na qual foram aplicados jogos e atividades envolvendo a Resolução de Problemas e o Campo Aditivo uma turma do 4º ano “B” de uma escola pública de João Pessoa. Sendo assim, este trabalho procurou contribuir no processo de ensino – aprendizagem de Matemática, nos anos iniciais, por meio de jogos matemáticos e resoluções de problemas, diferenciando-se do método tradicional e mecânico, assim possibilitando a formação de cidadãos críticos, preparados para atender as novas exigências educacionais. Além de formar teoricamente e metodologicamente estudantes do curso de pedagogia.

Palavras-chave: Jogos matemáticos, Resolução de problemas, Campo aditivo.

ABSTRACT

The present work that had as theme Mathematical Games and Problem Solving in the Additive Field: what is the contribution? originated through a research project, involving the performance of two Pedagogy students - UFPB, in teaching situations, in a school of the municipal network of João Pessoa. The general objective was to analyze the importance of games and problem solving as a facilitator in the process of teaching and learning of students, with respect to the additive field (addition and subtraction). For the construction of this work, we rely on some theorists, such as Alves (2009); Diniz (2001); Grando (2004); Gueros, Agranionih, Zimer (2014); Lopes (2014); Moretti and Souza (2015); Muniz (2014); Nunes et.al (2005); Pozo and Echeverría (1998); Stancanelli (2001); Spinillo and Magina (2004), who discuss the importance of games and problem solving as a methodology for teaching mathematics. The methodology used was through a qualitative research, in which games and activities involving the Problem Solving and the Additive Field were applied to a 4th grade "B" class from a public school in João Pessoa. Thus, this work sought to contribute in the teaching - learning process of mathematics, in the early years, through mathematical games and problem solving, differentiating itself from the traditional and mechanical method, thus enabling the formation of critical citizens, prepared to attend the new educational requirements. In addition to form theoretically and methodologically students of the course of pedagogy.

Keywords: Mathematical games, Problem solving, Additive field.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OS JOGOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	14
2.1. História e contribuições dos jogos matemáticos.....	17
3. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – CONCEITOS, HISTÓRIA E METODOLOGIA	22
3.1 Conceitos e possibilidades didáticas com a resolução de problema.....	22
3.2. Aspectos Históricos da Resolução de Problemas	24
3.3. Conhecendo alguns tipos de problemas	26
4. DISCUTINDO O CAMPO ADITIVO	30
5. O PERCURSO METODOLÓGICO DO TRABALHO	35
6. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
6.1. Descrevendo e discutindo a atividade diagnóstica.....	40
6.2. Explorando o campo aditivo por meio de jogos e atividades com situações-problema	43
6.2.1. Jogo Gasta Cem	43
6.2.2. Descrição do Jogo Gasta Cem (nos grupos).....	45
6.2.3. O Quadro Valor de Lugar (QVL).....	46
6.2.4. Atividade Referente ao Jogo “Gasta cem”.....	47
6.3. Analisando a contribuição dos jogos e de resolução de problemas	49
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS.....	56

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu por meio de um projeto ligado ao Programa de Apoio à Licenciatura - PROLICEN, envolvendo a atuação de duas alunas de Pedagogia – UFPB em situações de docência. Tem como objetivo discutir a contribuição de jogos e resolução de problemas no campo aditivo (adição e subtração) no ensino fundamental I, em uma turma do 4º ano B de uma Escola municipal de João Pessoa. Diante disso, este trabalho baseou-se em autores que estudam as metodologias do uso de jogos e da resolução de problemas, com as quais procuramos aliar a teoria e a prática, através das discussões do projeto PROLICEN.

A escolha dessa temática, envolvendo jogos matemáticos e resolução de problemas ocorreu porque no projeto acima mencionado, verificou-se que os alunos dos anos iniciais estavam com dificuldades em atividades matemáticas que envolviam tanto os procedimentos de cálculo (subtração com reagrupamento) quanto situações-problema. Sendo assim, ficou evidente que os alunos não conseguiam refletir a respeito de uma maneira que solucionasse os problemas, para isso é necessário que eles compreendessem os conceitos envolvidos.

Diante dessa problemática, percebemos que muitos os alunos dos anos estão avançando para outros anos sem “dominar” minimamente os conteúdos, causando preocupação às escolas e famílias. Pensamos que isto ocorra devido aos métodos tradicionais que enfatizam o treino e a memorização ao invés da compreensão conceitual, e por isso, esta realidade esteja se agravando.

De acordo com pesquisas recentes do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), apesar de detectarem avanços no ensino de matemática, os alunos não concluem o Ensino Fundamental com qualidade, refletindo assim, nos índices de reprovação dos anos finais, onde mais de 19% dos alunos reprovam no 6º ano do ensino fundamental. “Esse indicador reflete o grande desafio que representa a transição dos anos iniciais para os finais do ensino fundamental” (IDEB, 2015, p.22).

Diante desta realidade, queremos responder à questão: qual a contribuição dos jogos matemáticos e da resolução de problemas na aprendizagem dos alunos no campo aditivo (adição e subtração)?

Para tanto, nosso objetivo geral foi analisar a contribuição de jogos e da resolução de problemas no campo aditivo (adição e subtração). Como objetivos específicos temos: identificar o nível de conhecimento dos alunos no campo aditivo; vivenciar jogos que explorem as ideias da adição e subtração e propor situações-problema envolvendo as operações de adição e subtração.

Como principais referenciais teóricos, utilizamos os principais estudiosos: Alves (2009); Diniz (2001); Grando (2004); Guerios, Agranionih, Zimer (2014); Lopes (2014); Moretti e Souza (2015); Muniz (2014); Nunes (2005); Pozo e Echeverría (1998); Stancanelli (2001); Spinillo e Magina (2004), que discutem a importância e contribuição do jogo matemático e a resolução de problemas como metodologia de ensino no ensino de matemática.

Sobretudo, a utilização de jogos juntamente com a resolução de problemas é um tema bastante pertinente e atual, pois possibilita um novo paradigma para o ensino da matemática, através de uma estratégia inovadora, na qual promove momentos lúdicos e com desafios para os alunos, possibilitando uma nova visão sobre a matemática, tanto para os alunos quanto para os professores.

Essa pesquisa também resultou num artigo que teve como tema: “Explorando a subtração por meio de jogos e resolução de problemas”. Este tema surgiu depois de analisarmos os dados do diagnóstico da pesquisa que indicaram as dificuldades dos alunos com os procedimentos de cálculo, especialmente a de subtração que envolve reserva, mas conhecido como “pedir emprestado”.

Nessa direção, nos capítulos seguintes iremos discorrer sobre a Educação matemática no Brasil, o uso de Jogos Matemáticos, Conceitos e Características da Resolução de Problemas e Campo aditivo. Mais adiante, apresentamos o desenvolvimento do percurso metodológico, as análises dos resultados e as considerações finais.

2. OS JOGOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

A Matemática, historicamente, é a área do conhecimento que mais causa dificuldade no trabalho pedagógico tanto para alunos quanto para professores e gestores. Muito dessa premissa se dá pelo fator cultural das sociedades que veem a matemática como um campo restrito a poucos, onde nem todos têm a capacidade de alcançar. Assim como outras linguagens, a Matemática tem suas especificidades que de fato requerem um esforço para a compreensão de suas regras e características, contudo, sua apropriação pelas crianças é sim, possível, a partir de estratégias e metodologias que fujam do convencional e instrumental, permitindo que outras práticas sejam valorizadas em sala de aula, e assim, desmistificando essa ideia que muitos tem que é difícil e não está alcance de todos.

De acordo com Onuchic (1999), com as transformações da sociedade em meados do século XX, decorrente da industrialização e também do surgimento de novas tecnologias, houve a necessidade de reformulação no ensino da Matemática para que as pessoas compreendessem os conteúdos da matemática visando à capacitação profissional. Nessa época, o ensino tradicional e instrumental de Matemática era caracterizado pela repetição e memorização de conteúdos. Nas aulas, o professor falava e o aluno recebia passivamente as informações, sendo avaliado por meio de atividades que exigiam reproduzir os apontamentos de aulas. Sendo assim, a partir dos anos 20 começou-se a pensar em reformular o currículo escolar para que o aluno fosse capaz de atender a novas exigências educacionais, possibilitando um ensino de qualidade, diferente desse método arcaico e que só privilegia alguns.

Os movimentos de reorientação curricular ocorridos no Brasil a partir dos anos 20 não tiveram força suficiente para mudar a prática docente dos professores para eliminar o caráter elitista desse ensino bem como melhorar sua qualidade. Em nosso país o ensino de Matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão (BRASIL, 1998, p. 19).

Apesar das tentativas de mudanças no ensino de matemática, objetivando romper o ensino instrumental, ele ainda vem enfrentando um grande desafio, tanto para os professores quanto para alunos, pois os professores (em sua maioria), ainda utilizam procedimentos mecânicos e desprovidos de significados, e isso acaba ocasionando dificuldade no processo de aprendizagem das crianças, uma vez que estes, não conseguem compreender com clareza conceitos preestabelecidos. Deste modo, o aluno acaba não sentindo gosto pelas aulas ministradas e considerando a matemática como uma disciplina difícil e “chata”.

Entre os obstáculos que o Brasil tem enfrentado em relação ao ensino de Matemática, aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas (BRASIL, 1998, p. 21).

Diante desse fato, percebemos que são vários os fatores que levam a essa problemática, fatores sociais, políticos e educacionais, que acabam refletindo diretamente no processo de aprendizagem dos alunos, portanto espera-se que os professores façam uma reflexão constante em relação as práticas pedagógicas e se esforcem para tentar modificar essa postura em relação às aulas tradicionais, pois o resultado do seu trabalho conduz a um caminho do fracasso escolar.

Diante desses problemas que a educação vem passando, é preciso urgentemente, inovar o ensino da matemática, buscar novas metodologias de ensino, dando novo sentido à matemática, e assim, oportunizar aos alunos a construção de conhecimentos e a ‘fazer matemática’, diferenciando do convencional. Sobretudo, instigar a vontade de aprender matemática, e para que isso aconteça “[...] os docentes devem acreditar nas potencialidades de todos seus alunos (FARIAS, AZEREDO e RÊGO, 2016, p. 25).

Com base nesse raciocínio, é necessário desconsiderar o senso comum de que o sujeito primeiramente precisa ser alfabetizado para aprender matemática. Embora exista o empenho de diversos estudiosos da área para que essa ideia seja desconstruída, já que os processos de aprendizagem Matemática acontecem atrelados aos de alfabetização e letramento.

Se compreendermos que as crianças não precisam, primeiramente, aprender as letras para só depois aprenderem números, formas e outros entes matemáticos, é possível pensarmos em processo de organização do ensino que, ao mesmo tempo que considerem a especificidade da infância, favoreçam e potencializem diferentes aprendizagens (MORETTI E SOUZA, 2015, p.16).

Entende-se que o processo de letramento transcende o simples conhecimento do código da escrita. Diante disso, o trabalho interdisciplinar garante a integralização de diferentes áreas do conhecimento, visto que, a criança não aprende por áreas do conhecimento separadas. No desenvolvimento dessas atividades, em que várias disciplinas são articuladas, os alunos socializam conhecimentos, tendo a figura do professor como mediador e orientador. Como afirma Fonseca (2014):

É nessa perspectiva que o trabalho nas diversas áreas do conhecimento e nas diversas disciplinas escolares integra a proposta pedagógica do Ciclo de Alfabetização: como oportunidade de ampliação do sentido da alfabetização, pensada enquanto processo de letramento, voltada para a apropriação de práticas que envolvem vivências culturais mais amplas, que conferem significado à leitura e à escrita, ao que se lê e ao que se escreve (FONSECA, 2014, p. 29).

A matemática está presente em diversas situações diárias, a criança pode utilizar estratégias variadas de contagem em alguma prática social, entretanto, isso não significa que por haver o uso cotidiano dos números, ela tenha apreendido ou conheça a estrutura do sistema de numeração decimal, visto que apenas o uso do número não é suficiente. Assim como afirma Moretti e Souza (2015):

O problema é que o uso não garante a apropriação do conceito e, sem ele, é impossível avançar com consistência na aprendizagem. No exemplo, a criança que apenas usa o número terá dificuldades para compreender o sentido das operações aritméticas e sua generalização algébrica (MORETTI E SOUZA, p. 19).

A escola por sua vez, é o ambiente oportuno às práticas de letramento, na qual os alunos têm que ter acesso à cultura letrada e escrita para que possam usá-las na sua vida cotidiana, assim como também, tem o papel primordial de cientificar os conhecimentos advindos do senso comum, de

maneira que o professor assuma um posicionamento crítico e reflexivo, agindo como mediador e facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

Uma vez que a aprendizagem dos conceitos científicos não se dá de maneira espontânea, cabe à escola organizar situações de ensino que coloquem as crianças diante de situações cuja resolução necessite do conceito que se deseja ensinar e, ao mesmo tempo, de forma mediada pelos professores possibilitem a superação da superficialidade do contexto e a exploração de características essenciais dos conceitos, em direção à abstração. (MORETTI E SOUZA, p. 25, 2015).

Diante disso, podemos dizer que ensinar implica uma conciliação entre os alunos e a cultura, pois segundo Lopes (2014), é a partir disso e das suas histórias de vida que as curiosidades dos mesmos serão aproveitadas, para que assim possam ser exploradas situações problematizáveis.

Dando continuidade, a seguir apresentaremos uma discussão sobre a história dos jogos matemáticos e suas contribuições para o ensino da matemática.

2.1. História e contribuições dos jogos matemáticos

Na sociedade antiga, o brincar era uma prática característica tanto de crianças, quanto de adultos, já que nessa época o trabalho não exigia tanto tempo. Crianças e adultos participavam dos mesmos jogos e brincadeiras, a maioria das pessoas da sociedade aceitavam e incentivavam os mesmos sem restrições ou discriminações. Porém, com a ascensão do cristianismo na posse do Império Romano, foi imposta uma educação bastante rigorosa e repreendedora, proibindo os jogos. Somente em 1534, com a chegada da Companhia de Jesus, fundada por Ignácio de Loyola, que a grande relevância dos jogos como aliados no ensino foi reconhecida. Já no século XIX, diferente da sociedade antiga, não era dada tanta importância aos jogos e as brincadeiras, visto que, a infância era vista como um período de preparação para o trabalho adulto (ALVES, 2009).

Diante de todo esse percurso histórico, podemos ver que os jogos e as brincadeiras eram comuns não somente entre as crianças, e sim, a todas as pessoas de todas as idades e classes, assim também até os dias atuais, e que também nem sempre tiveram o devido valor. Somente com a nova concepção

de infância, com a nova imagem da criança na sociedade que atividades lúdicas, como os jogos e as brincadeiras, passaram a ter um valor educativo. Assim sendo, Alves (2009) ressalta que:

[...] a educação vem ganhando novos aspectos, conotações e abordagens, dentro de um sentido mais político e libertador. Assim, a educação por meio de atividades lúdicas vem estimulando as relações cognitivas, afetivas, sociais, além de propiciar também atitudes de crítica e criação nos alunos que se envolvem nesse processo (ALVES, 2009, p. 21).

De acordo com Grando (2004) definir o conceito de jogo é um desafio, já que existe uma diversidade de significados e perspectivas nos mais diversos campos de estudos que buscam entender a concepção do mesmo na vida humana. Muitas vezes a ideia de jogo é ligada a um material concreto, entretanto, o jogo vai além disso. As atividades lúdicas são características do ser humano, cada cultura tem à sua maneira própria de ludicidade. Realizar atividades lúdicas independe da idade do sujeito, pois corresponde a uma necessidade para as pessoas, seja qual for o período de suas vidas, visto que, “se observamos nossas atividades diárias, identificamos várias atividades lúdicas sendo realizadas” (GRANDO, 2004, p. 8).

Assim sendo, o jogo matemático surge como uma forma de romper o método tradicional, favorecendo o desenvolvimento de novas capacidades, conhecimentos e raciocínio-lógico, trazendo em seu contexto diferentes possibilidades para que o aluno procure a melhor forma de solucionar as situações-problemas, construindo assim, outros meios para encontrar os possíveis resultados na área de matemática.

Conforme Moretti e Souza (2015), o jogo ou a brincadeira, se considerado de maneira intencional e em ligação com o conceito que se propõe a ensinar, é capaz de se constituir como um recurso metodológico significativo tanto no processo de ensino, como no de aprendizagem. No ensino de matemática, por exemplo, é possível preparar momentos por meio de brincadeiras ou jogos que proporcionem às crianças contar, registrar contagens, compartilhar esses registros entre si, e também organizar dados, pois será por meio desses momentos mediados pelo professor que a sua imaginação e criatividade em atividades lúdicas serão exploradas. Nessa direção, os

estudos sobre as relações entre jogos e aprendizagem Matemática têm apontado para o grande potencial educativo das atividades lúdicas, onde as crianças podem agir de maneira mais autônoma e confrontar diferentes representações acerca do conhecimento matemático (MUNIZ, 2014, p. 66).

Diante desse contexto, o jogo matemático junto com resoluções de problemas deve estar interligado em todo o processo de ensino e aprendizagem, pois contribuem para que o aluno desenvolva com mais facilidade questões não só da matemática, mas de todo o contexto sociocultural. Portanto, o jogo aliado à resolução de problemas, além de fazer com que o aluno sinta gosto pela disciplina, favorece à aprendizagem na área da matemática através do dinamismo, disciplina, ética, entre outros, possibilitando que a criança esteja inserida no meio social de forma crítica.

As crianças jogando, mesmo quando em atividades solitárias, desenvolvem atividades matemáticas cuja riqueza merece ser conhecida pelos educadores. Há um processo de criação ou resolução de problemas que impulsiona a colocar em cena suas capacidades cognitivas, sejam conhecimentos já adquiridos, ou seja, sua capacidade de criar e de gerenciar novas estratégias do pensamento (MUNIZ, 2014, p. 59).

Para que isso aconteça deve-se pensar num método diferenciado, proporcionando momentos lúdicos na sala de aula. “[...] A atividade lúdica será realizada em sala de aula enquanto espaço de produção, de geração de novas formas de pensar, de se constituir inteligentemente, mesmo num contexto estruturado em sistema de regras” (MUNIZ, 2014, p. 56). Desse modo, a ludicidade propõe que a criança aprenda de forma espontânea, criando uma ambiente agradável em que ele possa refletir, rompendo com o tradicional e, assim, trazendo para a sala de aula uma forma diferente, contribuindo para seu desenvolvimento cognitivo.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998), do Ministério de Educação e Cultura (MEC), no que se refere à implantação de jogos no ensino de Matemática, pontuam que “[...] constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de

estratégias de resolução e busca de soluções.

Assim sendo, é imprescindível que a criança possa conviver num ambiente que favoreça uma diversidade de materiais e oportunidades, de maneira que seja capaz de estruturar e elaborar seus conhecimentos. É importante também que o professor esteja atento aos jogos inerentes à cultura lúdica dos alunos, valorizando suas atitudes, possibilitando momentos em sua aula que proporcionem esse resgate cultural, pois muitas vezes, conceitos que fogem a compreensão do aluno nas aulas no ambiente escolar, podem ser explorados através desses jogos.

Para que se obtenha um resultado significativo, é necessário que o professor acompanhe a realização das atividades, mediando e orientando sempre que for necessário, como também verificando se a criança está desenvolvendo o jogo corretamente e se, de fato, ela está aprendendo. O professor não deve apenas ofertar o jogo, mas mediar o processo do mesmo, realizando intervenções sempre que necessário, bem como

Estar junto, acompanhando a realização da atividade pela criança e pelo grupo, avaliando as capacidades e necessidades, estimulando a verbalização das estratégias utilizadas, exteriorizando seus pensamentos, instigando outras possibilidades (MUNIZ, 2014, p. 65).

Dessa forma, a participação do professor juntamente com as crianças na realização das atividades, permite que ele faça um diagnóstico acerca dos processos cognitivos desenvolvidos e experimente estratégias pedagógicas na busca de um aprendizado significativo. “A situação de jogo, com alunos e professor juntos, permite ao educador levantar e testar hipóteses, importantes acerca dos processos cognitivos desenvolvidos pelos alunos” (MUNIZ, 2014, p. 65).

No entanto, muitas vezes, os professores realizam jogos em sala de aula sem, ao menos, compreender como deve dar andamento ao trabalho depois do jogo. Grando (2004) acentua que a grande maioria dos professores

[...] ainda vem desenvolvendo a atividade com jogos espontaneamente, isto é, com um fim em si mesmo, “o jogo pelo jogo”, ou imaginando motivar o caráter apenas motivacional. Nota-se uma certa ausência de preocupação em se estabelecer algum tipo de reflexão, registro, pré-formalização ou sistematização das estruturas matemáticas

subjacentes à ação no jogo (análise) (GRANDO, 2004, p. 15).

Tal situação, não estabelece um resgate de práticas que vem através da realização do jogo, remete-se apenas ao entendimento e cumprimento da regras e preparação espontânea de estratégias, sem muita contribuição para o processo de ensino-aprendizagem da matemática. Segundo Alves (2009), o jogo é uma atividade desencadeadora de variadas práticas e não é limitada à matemática e as crianças da educação infantil e do ensino fundamental. Entretanto, o trabalho com jogos ainda encontra bastante obstáculos para ser realizado nas aulas, em especial nas aulas de matemática.

3. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – CONCEITOS, HISTÓRIA E METODOLOGIA

Neste capítulo, discutiremos sobre a resolução de problemas, abrangendo conceitos, aspectos históricos e sua proposição enquanto metodologia para o ensino de matemática.

3.1 Conceitos e possibilidades didáticas com a resolução de problema

A resolução de problemas é entendida como um método complexo e que oferece um certo grau de dificuldade, uma vez que requer do aluno uma maior reflexão sobre um determinado problema. Referindo-se a esse método de ensino, Lopes (2014) afirma que todo problema “é uma situação que um indivíduo tem que enfrentar (resolver) por necessidade ou desejo, mas que apresenta algum nível de obstáculo que impede que possa ser resolvido de imediato ou mecanicamente” (p. 12). Nessa direção, não cabe um ensino pautado em treino e repetição por meio de exercícios vazios de sentido e de contextualização, mas sim um ensino que propicie maior autonomia para o aluno resolver o problema, através de exercícios de investigação e problematização em que não exista uma única fórmula certa, mas que instigue nos alunos várias possibilidades para chegar ao resultado e não somente a repetição de regras.

Diferenciando exercício de problema Pozo e Echeverría (1998), afirma que

Embora exercício seja importante porque permite consolidar habilidades instrumentais básicas, não deve ser confundido com a solução de problemas, que exige o uso de estratégias, a tomada de decisões sobre o processo de resolução que deve ser seguido, etc. (POZO e ECHEVERRÍA, 1998, p. 17).

Assim, podemos observar que existe uma grande diferença entre problema e exercício. O primeiro tipo é definido através de uma situação pelo qual não oferece uma fórmula ou um caminho já estabelecido para se chegar ao resultado, enquanto que a segundo é visto como um procedimento mecanizado habitualmente utilizado para encontrar a resposta em atividades corriqueiras. No entanto, a

[A] solução de problemas e a realização de exercícios constituem um *continuum* educacional cujos limites nem sempre são fáceis de estabelecer. Entretanto, é importante que nas atividades de sala de aula a distinção entre exercícios e problemas esteja bem definida e, principalmente, que fique claro para o aluno que as tarefas exigem algo mais de sua parte do que o simples exercício repetitivo (POZO e ECHEVERRÍA, 1998, p. 17).

Para que isso aconteça, é fundamental que tenhamos consciência dessa distinção do que é problema e do que é exercício, e assim trazer para a sala de aula problemas de diferentes tipos e não apenas, a prática de exercícios procedimentais que não levam o aluno a uma problematização. “Assim, se queremos que os alunos usem os seus conhecimentos para resolver problemas, partimos do pressuposto de que é necessário ensinar-lhes Matemática resolvendo problemas” (ITACARAMBI, 2010, p. 13).

Desse modo, a resolução de problemas é inserida no ensino da matemática como um método de ensino importante, pois leva o aluno a refletir e questionar, assim contribuindo na construção do raciocínio matemático, instigando uma interpretação mais profunda do conteúdo estudado, fazendo com que o aluno resolva as situações de forma mais significativa e não se detenha apenas a mera repetição de cálculos. “O que comumente acontece é que os problemas são trabalhados como algo que não gera dúvida, não exige tentativas ou elaboração de estratégias. Os alunos aprendem a solução e a repetem em situações semelhantes, mas não aprendem a resolver problemas” (ITACARAMBI, 2010, p. 13).

Portanto, diante dessa colocação do autor, compreendemos que é importante utilizar a resolução de problemas em sala de aula para que os alunos tenham a capacidade de formular e resolver seus próprios problemas e, principalmente, aprendam a questionar, ao invés de obter respostas prontas, isto é, para que tomem posicionamento diante de várias situações dentro e fora da escola.

O estudante que desenvolve a capacidade de resolver problemas matemáticos, aumenta a sua autoconfiança, aprende a raciocinar passo a passo e a efetuar a análise de situações. Constrói conceitos de maneira significativa e, o que

é mais importante, estará melhor preparado para aplicar o conhecimento matemático em outros contextos (FARIAS, AZERÉDO E REGO, 2016, p. 63).

Para isso, os professores devem utilizar algumas estratégias em sala de aula para que se possa obter resultados proveitosos. Com base nessa reflexão Itacarambi (2010) ressalta algumas ações que os professores podem praticar em seu trabalho para diminuir as dificuldades dos alunos, como

leitura cuidadosa dos enunciados dos problemas, pois como já foi dito são gêneros textuais diferentes; incentivar diferentes formas de registro dos procedimentos em busca da solução e de linguagens entre elas a dramatização; avaliação dos erros dos alunos e a partir deles preparar novas perguntas para ajudar o aluno a buscar a solução do problema, aproveitando, sempre que possível, o raciocínio apresentado pelo aluno (ITACARAMBI, 2010, p. 18).

Como vimos, a participação e intervenção do professor é importante, pois além de estimular os alunos na participação das atividades, permite que ele faça uma análise acerca dos conhecimentos e dificuldades dos alunos e assim, possa elaborar estratégias metodológicas na busca de um ensino-aprendizagem significativa para seus alunos.

A prática de sala de aula requer que nós professores sejamos conhecedores da gênese do que queremos ensinar. As perguntas norteadoras que ajudam nesse processo são: O que vou ensinar? Para que vou ensinar? Como vou ensinar e por que vou ensinar? Precisamos saber a que objetivo pretendemos chegar ou atingir com determinado conteúdo de ensino. Diante desse pressuposto, faz-se necessário tornar essa prática permeada de significação para que a aprendizagem aconteça de forma efetiva (GAULIKI, 2014, p. 13).

Sobretudo, é imprescindível que os professores tomem consciência da real situação e faça uma reflexão perante essa deficiência que ainda assola a educação em nosso país. Sabemos que mesmo com a criação dos documentos que orientam os professores em suas práticas em sala de aula, muitos professores ainda seguem sem a devido preparo e, muitas vezes, preferem recorrer a aulas improvisadas e que fogem do contexto atual.

3.2. Aspectos Históricos da Resolução de Problemas

De acordo com Onuchic (1999), a resolução de problemas ganhou notoriedade no final dos anos 70 e início dos anos 80 nos Estados Unidos, onde foi publicada uma pesquisa para essa temática publicada na agenda do NCTM - National Council of Teachers of mathematics, um jornal americano destinado aos professores de Matemática, na qual procurava-se promover discussões e possíveis mudanças no ensino de matemática. A partir dessa pesquisa, surgiram algumas orientações para a preparação de um novo currículo, mostrando a relevância desse tema na busca de um melhor ensino para todos. Nesse documento, uma das primeiras recomendações discorria que

resolver problemas deve ser o foco da matemática escolar para os anos 80” e destacava que “o desenvolvimento da habilidade em resolução de problemas deveria dirigir os esforços dos educadores matemáticos por toda essa década e que o desempenho em saber resolver problemas mediria a eficiência de um domínio, pessoal e nacional, da competência matemática (ONUCHIC, 1999, p. 204).

Porém, conforme Onuchic (1999), só por volta dos anos 90, a resolução de problemas é realmente caracterizada como um instrumento metodológico, o qual deveria ser utilizado como um ponto de partida no processo de ensino-aprendizagem das crianças, oportunizando o desenvolvimento de capacidades e conexões matemáticas, conforme afirma o autor

Sem dúvida, ensinar matemática através da resolução de problemas é a abordagem mais consciente com as recomendações do NCTM e dos PCN, pois conceitos e habilidades matemáticas são aprendidos no contexto de resolução de problemas (ONUCHIC, 1999, p. 207).

Diante desse entendimento, a resolução de problemas surge com uma perspectiva metodológica com o objetivo de promover no educando a ampliação de seus conhecimentos matemáticos, possibilitando melhor compreensão, fazendo com que ele busque estratégias solucionadoras de como resolver questões matemáticas e, assim, possibilitando o contato com

problemas reais que abordem atividades de ordem investigativa, incluindo a verificação e justificção da resolução encontrada.

Referindo-se a essa perspectiva investigativa Farias, Azerêdo e Rego (2016) discutem que o aluno é instigado a pensar e agir matematicamente, levantando hipóteses, fazendo observações e questionamentos acerca do seu ponto de vista com os colegas e o professor. Para isto é recomendável que nesse processo, “o professor deve incentivar o estudante a explicitar suas estratégias de resolução, orientando-o a retomar a pergunta inicial e verificar se a resposta obtida é coerente” (FARIAS, AZERÊDO e REGO, 2016, p. 63).

Sendo assim, para que se obtenha respostas significativas no ensino-aprendizagem de matemática, é interessante que o professor utilize em sala de aula, a prática de resolução de problemas, propiciando aos alunos a oportunidade de lidar com vários tipos de problemas, uma vez que os problemas fazem parte da nossa vida, sejam problemas ligados ao contexto escolar, quanto os problemas simples, do dia a dia.

Assim, é preciso diversificar a linguagem e os tipos de problemas, porpor situações que possam ser resolvidas por diversos tipos de operações e por mais de uma operação. É preciso, ainda, discutir com os alunos as diferentes maneiras de se resolver um mesmo problema, comparar as diferenças entre os procedimentos adotados e compreender as formas de raciocinar dos alunos, sejam elas apropriadas ou não (SPINILLO e MAGINA, 2004, p. 24).

Desse modo, as autoras esclarecem a necessidade de proporcionar aos alunos a experiência com variados tipos de problemas, fazendo uma observação das estratégias utilizadas por eles e em seguida, promover uma discussão dos métodos utilizados, apresentando outros tipos de procedimentos.

3.3. Conhecendo alguns tipos de problemas

Referindo-se aos tipos de problemas, Diniz (2001) apresentam desde aqueles que possuem uma solução evidente até aqueles que surgem com uma característica reflexiva e desafiadora. As autoras classificam os problemas em

convencionais e não convencionais. Os problemas convencionais apresentam as características:

- a) É apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos;
- b) Vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo;
- c) Todos os dados de que o resolvidor precisa aparecem explicitamente no texto;
- d) Pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algoritmos;
- e) Tem como tarefa básica em sua resolução a identificação de que operações são apropriadas para mostrar a solução e a transformação das informações do problema em linguagem matemática;
- f) É ponto fundamental a solução numericamente correta, a qual sempre existe e é única (DINIZ, 2001, p. 89).

Segundo a autora, os problemas convencionais podem desencadear no aluno uma série de dificuldades quando os mesmos forem surpreendidos com situações que demandem um nível maior de complexidade, já que os problemas convencionais são transmitidos para os alunos como uma regra a ser seguida em todos os problemas. Contudo, é importante salientar que os problemas convencionais podem ser utilizados em sala de aula, porém sabendo que eles apresentam limitações, pois se apresentam de forma direta e não levando o aluno a uma reflexão mais profunda.

Por outro lado, os problemas não-convencionais podem apresentar a mesma estrutura, porém diferem dos convencionais, pois este é inserido dentro de um contexto, além de possibilitar que o aluno faça um estudo mais investigativo, analise dados, confronte resultados, ou seja, leve o aluno a fazer uma leitura mais crítica, estimulando ao raciocínio e que ele perceba que não existe uma única forma de resolver o problema, assim rompendo com a perspectiva anterior.

Ao trabalhar com os problemas não-convencionais, os alunos têm contato com diferentes tipos de textos e desenvolvem sua capacidade de leitura e análise crítica, pois, para resolver a situação proposta, é necessário voltar muitas vezes ao texto a fim de lidar com os dados e analisa-los, selecionando os que são relevantes e descartando aqueles supérfluos. (STANCANELLI, 2001, p. 107).

Dentre os problemas não-convencionais, existe os problemas sem solução, que são utilizados como uma forma de promover no aluno situações

inquietantes e difíceis de resolução, rompendo com a ideia que todo problema tem solução e, que os dados da questão devem vir no enunciado como suporte para sua resolução. “Além disso, ajuda desenvolver no aluno a habilidade de aprender a duvidar, a qual faz parte do pensamento crítico” (STANCANELLI, 2001, p. 107). Por sua vez, Lopes (2014) explica melhor o problema sem solução, e assegura que esse tipo de problema, mesmo não apresentando dados suficientes para a resolução da questão, o interessante é que num “problema sem solução, é mais importante que os alunos saibam argumentar e justificar porque o problema não tem solução” (LOPES, 2014, p.30).

Outro tipo de problema não-convencional é aquele com mais de uma solução, que se caracteriza por situações que apresentam mais de uma resposta, muito diferente também da concepção de problemas convencionais, pois este, oferece mais de uma solução, ou seja, o aluno pode recorrer a diversas estratégias e algoritmos para chegar ao resultado.

O uso desse tipo de problema nas aulas de matemática rompe com a crença de que todo problema tem uma única resposta, bem como com a crença de que há sempre uma maneira certa de resolvê-lo e que, mesmo quando há várias soluções, uma delas é a correta (STANCANELLI, 2001, p. 109).

As autoras salientam que o mais importante é que o aluno seja capaz de perceber que um problema, além de nem sempre apresentar uma solução e também um único resultado, ele também possa descobrir que existe várias possibilidades para encontrar a resposta. Complementando: “a tarefa não é encontrar uma resposta, e sim esgotar todas as possibilidades [...] (LOPES, 2014, p. 30).

Sobretudo, a resolução de problemas se bem elaborada proporcionará aos alunos a uma melhor clareza, e assim, as operações aritméticas possam ser introduzidas de forma significada e não apenas para fazer contas, pois se aluno não está familiarizado com situações-problemas no conteúdo da matemática em sala de aula, ele terá bastante em resolvê-lo por meio de uma operação, por não conseguir relacionar com a premissa do problema.

O processo de construção de solução pelo aluno é fundamental para a aprendizagem e dará sentido matemático para os cálculos e operações que efetuará. É, portanto, no interior da

atividade de resolução de problemas, que o trabalho com os cálculos deve ser efetivado na sala de aula (GUERIOS, AGRANIONIH, ZIMER, 2014, p. 8).

Dessa forma, deve-se propor ao aluno condições para que eles compreendam os conceitos e, assim, desenvolver estratégias matemáticas para resolver os problemas. Segundo Nunes (2014), é fundamental, que os professores não utilizem, com frequência, o mesmo tipo de problema. E para que isso aconteça, o trabalho com o cálculo deve ser articulado com a resolução de problemas de forma recorrente e fundamentada para que se obtenha um bom desempenho.

No capítulo seguinte, faremos uma discussão sobre os campos conceituais, especialmente os das estruturas aditivas, elencando os conceitos e características.

4. DISCUTINDO O CAMPO ADITIVO

Os jogos e a resolução de problemas são orientados para serem trabalhados paralelamente por estabelecerem conexões e serem complementares. Atualmente, o trabalho com adição e subtração é orientado para que ocorra de forma complementar, uma vez que fazem parte do mesmo campo conceitual, já que um conceito está interligado ao outro, ou seja, na mesma conexão. Conforme Nunes *et al.* (2005) “[...] embora as operações de soma e subtração sejam distintas, elas estão relacionadas a uma mesma estrutura de raciocínio” (NUNES, *et al.*, 2005, p. 50).

Sendo assim, diante dessa conexão que existe entre as várias áreas do conhecimento, principalmente entre os conteúdos de matemática, o psicólogo, professor e pesquisador francês Gérard Vergnaud criou a teoria dos campos conceituais, como uma forma de categorizar e ajudar com o trabalho da matemática. Referindo-se a esse conceito, Santana (2012) cita Vergnaud, na definição de campo conceitual: “um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações conceitos, relações, conteúdos, e operações de pensamento, conectados uns aos outros e provavelmente interligados durante o processo de aquisição” (VERGNAUD, 1982 apud SANTANA, 2012, p. 18).

Nesse contexto, entendemos que o campo conceitual é compreendido como uma série de conceitos existentes nas operações, pelo qual se completam e trazem sentido aos significados que estão presentes em várias situações – problemas como também nos procedimentos de cálculo.

Referindo-se a essas situações, Guerios, Agranionih, Zimer (2014) apresentam uma classificação de situações-problema que abrangem o campo aditivo, divididas em três grupos; composição, transformação e comparação. Vejamos o quadro 2:

Quadro 2: Classificação das situações aditivas

SITUAÇÕES	CARACTERÍSTICAS
COMPOSIÇÃO	Simples - São problemas que basicamente requerem juntar duas partes já existentes para saber qual o total entre elas;
	Com uma das partes desconhecida - Esta situação é similar à de composição simples, porém, o que as diferencia é que nesta o todo é conhecido e uma parte é desconhecida, tornando o problema mais desafiador.
TRANSFORMAÇÃO	Simples - São problemas que, diferentemente da composição, promove mudança em uma das partes, ou seja, adiciona ou retira uma quantidade de uma parte já existente.
	Com transformação desconhecida - São situações de transformações, porém, o seu total é conhecido e a parte transformadora não é conhecida.
	Situações de Transformação com Estado Inicial Desconhecido: Como o próprio nome diz nesta situação de transformação o estado inicial não é conhecido.
COMPARAÇÃO	Nesta situação não há transformação, apenas uma relação entre as quantidades das partes.

Fonte: Adaptação a partir de Guerios, Agranionih, Zimer, (2014)

Essas situações apresentam ideias de adição e subtração (tirar, separar, completar, comparar) por meio de situações-problema. Entretanto, de acordo com Spinillo e Magina (2004) muitas vezes, os alunos diante do problema não conseguem ter a certeza sobre qual operação utilizar e, por isso, recorrem a palavras chaves do enunciado para poder resolvê-lo.

Uma dificuldade frequentemente documentada por professores refere-se à tomada de decisão a respeito de que operação aplicar para resolver um dado problema. A linguagem do problema serve, portanto, de suporte para identificação da operação necessária para a resolução: algumas palavras sugerem a adição (exemplos: mais, ganhou, comprou etc.), enquanto outras sugerem a subtração (exemplos: menos, perdeu, deu etc.) (SPINILLO E MAGINA, 2004, p. 8).

Dessa forma, na grande maioria o que está disposto no enunciado do problema pode contribuir na compreensão do aluno do mesmo, uma vez que, os alunos irão buscar palavras ou sinais que facilitarão seu entendimento. No entanto, esta contribuição pode ser também prejudicial, pois prende os alunos nas expressões que existem no texto que possam indicar qual conta que ele

deve realizar para resolver o problema, e assim automatizando por meio das palavras o que deve ser feito pelo aluno.

Uma dificuldade que ocorre na aprendizagem da matemática não diz respeito a abstração que essa envolve, mas a falta de representações e significados atribuídos aos conceitos matemáticos. Quando o aluno não faz ligações entre o material concreto e suas próprias representações, de nada irá servir a utilização de jogos, do cálculo escrito ou do próprio material concreto pois não há significações e relações que a criança faça destes, com a matemática.

Uma das maiores dificuldades que a criança encontra com a matemática não decorre de seu caráter abstrato, mas da falta de referentes para as quantidades presentes no enunciado do problema ou em uma expressão matemática. Portanto, não é apenas a presença de objetos que facilita a compreensão, mas a presença de referentes que auxiliam a criança a extrair significado da linguagem matemática formal (SPINILLO e MAGINA, 2004, p.9).

De acordo com Nunes *et al.* (2005) se a criança ainda não tiver aprendido o conceito de adição e subtração, e lhe for proposto uma situação real para resolver, ela consegue fazer ligações através de referentes.

Se pedirmos a uma criança de 5 ou 6 anos que “imagine que ela tinha três bombons e sua avó lhe deu mais 2; com quantos ela ficou?”, a criança provavelmente vai usar os dedos para representar os bombons, esticando 3 dedos de uma das mãos, 2 da outra, depois vai contar os dedos em sequência, e responder “5 bombons”. Essa solução é obtida por meio de um esquema de ação: um esquema de juntar (NUNES, *et al.* 2005, p. 46).

Contudo, esse esquema de ação deve ser articulado juntamente com o sistema de numeração para que a criança consiga entender a base conceitual e conseqüentemente, consiga resolver problemas de adição e subtração desde o mais simples ao mais complexo.

A criança que já compreende a possibilidade de coordenar a resolução prática de problemas, obtida através de seus esquemas de ação, e o sistema de numeração já está

começando “a aprender matemática”, isto é, a usar os instrumentos e símbolos da matemática para resolver problemas (NUNES, 2005, p. 48).

Dessa forma, é interessante associar os esquemas de ações juntamente com o sistema de numeração para que, posteriormente, as crianças sejam capazes de resolver as situações-problemas utilizando o sistema de numeração. Diante disso, é “importante criar situações que levem as crianças a desenvolver ações físicas e mentais, e que promovam a reflexão sobre essas ações, descobrindo as propriedades lógicas subjacentes à situação” (SPINILLO e MAGINA, 2004, p. 12).

O material concreto surge como uma importante ferramenta no desenvolvimento do processo cognitivo da criança, pois auxilia a criança na construção de referentes, e assim atribuindo significados as situações aditivas, fazendo com que a criança desenvolva estratégias que saiam do concreto e passem para o abstrato. “[...] a utilização de material concreto, ou do desenho, parecem ser recursos úteis para ajudar as crianças a elaborar uma estratégia de resolução [...]” (ZUNINO, 1995, p. 35). Porém, é interessante ressaltar que o material concreto só trará sentido a criança se ela estabelecer pontes, caso contrário não terá significação para a criança. Conforme salienta as estudiosas Spinillo e Magina (2004)

(...) não é, apenas a presença de objetos que facilita a compreensão, mas a presença de referentes que auxiliam a criança a extrair significado da linguagem matemática formal. Enquanto o material concreto tem a função de tornar as quantidades fisicamente manipuláveis, os referentes, por sua vez, permitem que a criança manipule as quantidades mentalmente ou utilizando forma gráficas (p. 10).

Portanto, o material concreto que for utilizado em sala de aula, como os jogos, auxiliam as crianças a relacionarem e fazerem esquemas mentais entre o concreto e o abstrato que se apresenta como grande dificuldade na aprendizagem da matemática.

As situações de ensino poderiam combinar material concreto com representações gráficas diversas (convencionais ou não) de maneira que fosse possível associar referentes às quantidades, manipular objetos e operar mentalmente sobre

eles. É importante criar situações que levem as crianças a desenvolver ações físicas e mentais, e que promovam a reflexão sobre essas ações, descobrindo as propriedades lógicas subjacentes à situação” (SPINILLO e MAGINA, 2014, p.12).

Assim, é imprescindível utilizar de estratégias que envolvam o material concreto articulado as representações escritas, pois dessa forma será possível que os alunos compreendam conceitos da matemática que são essencialmente abstratos e que são especialmente difíceis para as crianças que estão no início do processo de aprendizagem e formação cognitiva.

A subtração, especificamente, é a operação da matemática que mais gera dificuldade no aprendizado dos alunos que estão nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pelo alto grau de abstração que esta possui em suas características. Muitos alunos não conseguem compreender os diferentes significados que a envolve, bem como, o conceito de valor posicional do nosso sistema numérico que é fundamental na realização dos cálculos. Sendo assim, para o ensino de procedimentos de cálculo da subtração, principalmente o que envolve reagrupamento, o professor poderá utilizar diferentes procedimentos. Segundo Farias, Azerêdo e Rêgo (2016):

Para aprendizagem do algoritmo formal da subtração será necessário que a professora trabalhe bem com os alunos as **trocas** ou **reagrupamentos**. Esses procedimentos têm como fundamento a compreensão da composição numérica e as propriedades do Sistema de Numeração Decimal (FARIAS, AZERÊDO E REGO, 2016, p. 140).

Diante disso, é imprescindível que o professor busque investigar as dificuldades que seus alunos apresentam e assim busque estratégias de ensino para que através delas os alunos possam refletir sobre seu próprio pensamento, fundamentando essa metodologia com a teoria e a prática para que desenvolva um processo contínuo de aprendizagem e não uma mera repetição de exercícios.

5. O PERCURSO METODOLÓGICO DO TRABALHO

O presente trabalho abrange uma abordagem qualitativa, tendo em vista que a análise buscou aspectos qualitativos acerca dos acertos e erros dos alunos. A quantificação de dados realizada contribuiu para uma melhor análise e desdobramento das ações da pesquisa. Para Minayo (1994), [...] “o conjunto de dados quantitativos e qualitativos, porém, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia” (MINAYO, 1994, p. 22).

Nessa perspectiva, o trabalho será desenvolvido por meio de uma pesquisa de campo, pois serão necessárias visitas recorrentes à escola campo de estudo com a finalidade de fazer um diagnóstico, uma vez que, propõe-se identificar e discutir as dificuldades dos alunos referente à operação de subtração, mediante a exploração do cotidiano das aulas de matemática. Diante desse contexto, destaca Neto (1994) que este tipo de pesquisa: “[...] é um fruto de um momento relacional e prático: as inquietações que nos levam ao desenvolvimento de uma pesquisa nascem no universo do cotidiano” (NETO, 1994, p. 64). Por essa razão foram utilizados procedimentos da pesquisa-ação, uma vez que procurou-se investigar e fazer intervenções a partir da realidade encontrada.

A pesquisa-ação surge como nova proposta metodológica, dentro de um contexto caracterizado por várias preocupações teóricas e práticas que incidem na busca de novas formas de intervenção e investigação, na década de 1960, privilegiando a participação em vista da transformação da realidade (BALDISSERA, 2001).

Nessa direção, para que alcançássemos os objetivos esperados, a interação com os sujeitos da pesquisa foi primordial para que nos possibilitasse coletar as informações e executar o trabalho.

A pesquisa de campo foi realizada numa Escola Municipal do Ensino Fundamental da cidade de João Pessoa, localizada no Bairro de Mangabeira, durante os meses de junho a outubro de 2017. A escola campo de estudo oferecia o Ensino Fundamental I e II nos turnos manhã e tarde e o Ensino de Jovens e Adultos (EJA) no turno da noite.

Para a realização da coleta de dados foram necessárias visitas recorrentes à escola envolvida, com a finalidade de fazer um diagnóstico para identificar e discutir as dificuldades dos alunos em relação ao campo aditivo (adição e subtração). Diante desse contexto, Neto (1994) destaca que a atuação no campo de pesquisa,

[É] um fruto de um momento relacional e prático: as inquietações que nos levam ao desenvolvimento de uma pesquisa nascem no universo do cotidiano. O que atrai na produção do conhecimento é a existência do desconhecido, é o sentido da novidade e o confronto com o que nos é estranho. Essa produção, por sua vez, requer sucessivas aproximações em direção ao que se quer conhecer (NETO, 1994, p. 64).

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram 21 alunos do 4º ano B do Ensino Fundamental I com idades entre 9 e 12 anos que deveriam alcançar os objetivos de resolver problemas que envolvam números naturais e racionais, bem como os diversos significados das operações'. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC),

espera-se também o desenvolvimento de habilidades no que se refere à leitura, escrita e ordenação de números naturais e números racionais por meio da identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal, sobretudo o valor posicional dos algarismos (BRASIL, 2016, p. 224).

Apesar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trazer tais objetivos para aprendizagem dos alunos para o 4º ano do Ensino Fundamental, muitos dos professores ainda não conhecem essa nova exigência e os que conhecem ainda não colocam em prática, causando, assim uma defasagem na qualidade do ensino.

Na pesquisa, foram utilizadas estratégias e instrumentos fundamentais para a coleta de informações, principalmente a aplicação de uma atividade diagnóstica que teve como objetivo avaliar o nível de conhecimento dos alunos em relação ao campo aditivo (adição e subtração), e a vivência de jogos e atividades com situações-problema.

A atividade era composta por 05 (cinco) questões que envolveram situações do campo aditivo (adição e subtração) sendo, 04 (quatro) questões envolvendo situações-problema e 01 (uma) envolvendo, especificamente, o

cálculo. Esta atividade foi aplicada na turma do quarto ano B no dia 13 de junho de 2017, na qual participaram 21 alunos. O tempo estipulado para a realização da atividade foi de 40 minutos, porém os alunos levaram uma hora para respondê-la.

Antes de aplicarmos o diagnóstico, foi realizada a leitura coletiva, fazendo uma breve explicação de cada uma das questões. Ao término da leitura, demos início à realização da atividade. Vejamos, a seguir a atividade aplicada:

Figura 1 - Atividade diagnóstica

Resolva essas situações abaixo a partir do conhecimento que você possui:

1) Petrônio ganhou R\$ 50,00 de seu pai e ficou com R\$ 80,00. Quantos reais ele tinha inicialmente?

2) Marina tinha uma coleção com 60 bolinhas de gude. Ela deu 22 bolinhas a seu primo. Com quantas bolinhas ela ficou?

3) Adriana tinha um pacote bombom que sobrou de sua festa. Distribuiu 36 com seus amigos e ainda ficou com 27 bombons. Quantos bombons Adriana tinha?

4) Observe a idade dos pais de Lucas:

Pai – 43 anos

Mãe – 29 anos

Quantos anos o pai dele tem a mais que sua mãe?

5) Pedro estava resolvendo umas continhas, daí caiu tinta sobre algumas. Ajude a descobrir os números que estão faltando:

$$\begin{array}{r} 37\bullet \\ - \bullet 35 \\ \hline 243 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2\bullet \\ + 18 \\ \hline 45 \end{array} \quad \begin{array}{r} 365 \\ - 227 \\ \hline \bullet \bullet 8 \end{array}$$

Fonte: Material da pesquisa – 2017

Após a atividade diagnóstica, fizemos a tabulação dos dados e construção de gráficos, para posterior análise dos dados que nos possibilitasse as informações para a elucidação do problema levantado. Realizamos ainda, algumas atividades envolvendo jogos matemáticos: o Jogo Gasta Cem e o Quadro Valor de Lugar (QVL). Ainda no que se refere aos procedimentos metodológicos, aplicamos uma atividade composta por 05 questões que envolviam situações de transformação e composição simples, comparação e uma questão de cálculo.

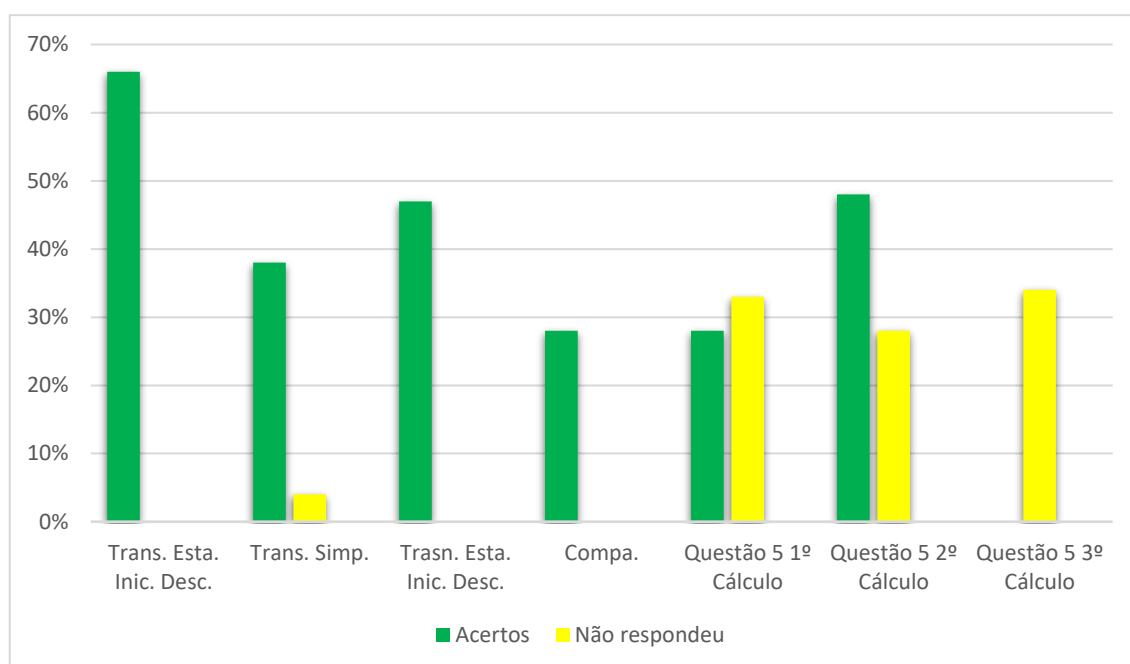
No capítulo seguinte, apresentaremos e discutiremos a partir do referencial teórico os instrumentos, os resultados e a análise da pesquisa realizada.

6. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo discutiremos a atividade diagnóstica, bem como sobre os jogos e atividades realizados como uma ferramenta para explicar e explorar conceitos do campo aditivo, especificamente a operação da subtração com reagrupamento. Por fim, discutiremos também os resultados da atividade final, fazendo uma comparação com a atividade diagnóstica, para avaliarmos se houve avanços.

Conforme já dissemos a atividade diagnóstica era composta de 05 (cinco) questões envolvendo problemas e 01 (uma) questão, com três itens, envolvendo o cálculo. A partir da tabulação dos resultados, elaboramos um gráfico no qual mostramos o desempenho dos alunos em cada questão. Vejamos o gráfico 1:

Gráfico 1 – Desempenho dos alunos na atividade diagnóstica



Fonte: Material da pesquisa - 2017

Observando o gráfico 1, podemos verificar que as questões que os alunos tiveram um melhor desempenho foram aquelas relacionadas às situações de transformação com estado inicial desconhecido (1) (que envolvia uma operação sem reagrupamento), e também a operação de adição do item

5.2. Verificamos que em relação ao número de erros, as questões (2 e 3) que envolviam situações de transformação simples e transformação com estado inicial desconhecido tiveram um percentual de 58% e 53% respectivamente, correspondendo um pouco mais da metade dos alunos. Contudo, a questão de comparação (4) e a questão de cálculo com reagrupamento do item 5.3 foram as questões que os alunos apresentaram o maior índice de dificuldade.

6.1. Descrevendo e discutindo a atividade diagnóstica

A 1ª questão tratava de uma situação de transformação com o estado inicial desconhecido, trazendo o seguinte enunciado: *“Petrônio ganhou R\$ 50,00 de seu pai e ficou com R\$ 80,00. Quantos reais ele tinha inicialmente?”*. Desta forma, desafiava o aluno a descobrir o estado inicial, isto é, quanto Petrônio tinha inicialmente. Nessa questão, como podemos observar no gráfico 1, dos 21 alunos que fizeram a atividade diagnóstica, 66% acertaram a questão de transformação com o estado inicial desconhecido. Entendemos que este índice de acertos se deu pelo fato de que os valores trazidos na questão foram valores menores (80/50) e também a conta não envolvia reserva.

Segundo pesquisa feita por Zunino (1995), trabalhar com números menores facilita a resolução do problema, como foi visto durante a análise do registro de resposta dos alunos. Considerando também que a maioria desses registros foram apenas a resposta sem o cálculo, supomos que eles utilizaram o cálculo mental para responder.

A 2ª questão trazia uma situação de transformação simples: *“Mariana tinha uma coleção com 60 bolinhas de gude. Ela deu 22 bolinhas a seu primo. Com quantas bolinhas ela ficou?”*. Nesse caso, deve ser retirada uma certa quantidade de um todo, assim causando uma transformação, ou seja, o estado inicial foi alterado. Aqui, o aluno teria que descobrir com quantas bolinhas Mariana ficou. Nessa questão, como podemos ver no gráfico 1, 38% dos alunos acertaram. Analisando as respostas, compreendemos que o número de erros se deu pelo fato dos alunos apresentarem dificuldades em resolver contas de subtração com reagrupamento, pelo fato do minuendo ser 60, causando dificuldade na ordem das unidades (60-22). Com isso não souberam

reagrupar os números da maneira correta, técnica conhecida também como subtração com trocas.

A 3ª questão, assim como a questão 1ª, também envolveu uma situação de transformação com estado inicial desconhecido: *“Adriana tinha um pacote de bombom que sobrou de sua festa, distribuiu 36 com seus amigos e ainda ficou com 27 bombons. Quantos bombons Adriana tinha?”*. A questão só revela uma parte, a transformação, quando diz que Adriana distribuiu 36 bombons, e depois apresenta o estado final que foi 27, representando a quantidade de bombons que ela ficou. O aluno terá que descobrir o estado inicial, ou seja, quantos bombons Adriana tinha inicialmente.

Nessa questão, 47% dos alunos acertaram, correspondendo a quase a metade do total de alunos. Apesar desse número não ter sido maior que o número de erros, verificando as atividades vimos que os alunos que acertaram resolveram a questão através do cálculo escrito, e conseguiram chegar a resposta correta. Embora a questão parecesse simples por envolver a adição, os alunos precisariam pensar na operação inversa, na qual teriam que somar dois valores ($36 + 27$) para chegar ao resultado final (63).

De acordo com Nunes *et al.* (2005), para alcançar um entendimento mais desenvolvido, dos seus esquemas de ação passando para o conceito operatório de adição e subtração “[...] é necessário que o aluno consiga coordenar os dois esquemas, reconhecendo a relação inversa que existe entre adição e subtração” (NUNES *et al.*, 2005, p.52).

A 4ª questão envolvia uma situação de comparação: *“Observe a idade dos pais de Lucas: O pai – 43 anos, A mãe 29 anos. Quantos anos o pai dele tem a mais que sua mãe?”*. Aqui, o aluno teria que descobrir a diferença da quantidade de anos entre um - pai e outro - mãe. Nessa questão, tratava de uma comparação entre as idades. Apenas 28% dos alunos acertaram, o que indica que eles têm dificuldade em resolver esse tipo de problema, visto que “[...] nos problemas comparativos não há mudanças nas quantidades, os alunos não conseguem raciocinar de imediato sobre as relações quantitativas envolvidas no problema” (NUNES *et al.*, 2005, p. 54), por isso explica-se o baixo percentual de acertos na questão.

Dentre as atividades dos alunos que acertaram a questão, o registro de

nenhum aluno conseguiu acertar a questão, também como podemos ver no gráfico, 34% dos alunos não responderam à questão, pois como vimos durante a realização da atividade, muitos alunos acabavam desistindo de responder por não saberem e terem dificuldade em realizar procedimento de cálculo de subtração com reagrupamento, pois não entendem o conceito de valor posicional do sistema numérico decimal, ou seja, não conseguem fazer as trocas que envolvem unidades, dezenas e centenas.

6.2. Explorando o campo aditivo por meio de jogos e atividades com situações-problema

Depois da aplicação e análise da atividade diagnóstica, foi elaborado o jogo “gasta cem”, como também o Quadro Valor de Lugar (QVL), a partir das dificuldades identificadas em relação às trocas e o valor posicional do Sistema de Numeração Decimal (SND). Por último, aplicamos uma atividade final para analisar e comparar os resultados obtidos.

6.2.1. Jogo Gasta Cem

No dia 25 de julho, aplicamos o jogo “Gasta cem”. Iniciamos a dinâmica do jogo apresentando o material numa mesa central para que todos visualisassem. Notamos que os alunos ficaram bastante entusiasmados com o jogo, prontificando-se em nos ajudar na distribuição dos materiais, bem como, no desenvolvimento das atividades.

Após a apresentação do material, explicamos as regras do jogo, as quais se configuram como um elemento indispensável antes que se der início a qualquer jogo, “Nesse sentido, a regra estabelece o movimento a ser conferido ao jogo, isto é, define o que pode e o que não pode acontecer nele[...]” (GRANDO, 2004, p. 23).

Depois da apresentação das regras, simulamos uma partida para que todos os alunos compreendessem a estrutura do jogo informando-os que eles teriam que lançar os dados grandes e os valores obtidos nos dados, teriam que subtrair primeiramente da nota de 100, fazendo as trocas utilizando as notas de 1 e 10. Num segundo momento, dividimos a turma em três grupos,

nomeando-os de A, B e C. Em seguida, convidamos um representante de cada grupo para vir até a frente e jogar uma partida, sempre começando pelo grupo A. Ficamos acompanhando e orientando, sempre que necessário, para nos certificarmos que eles compreenderam o jogo e, depois, conseguissem jogar nos grupos, uma vez que “[...] o papel do professor não é apenas da oferta do jogo, mas estar junto, realizar intervenções e mediações no processo do jogo, realizar provocações[...]” (MUNIZ, 2014, p. 65).

Vejamos nas figuras 3 e 4 alguns registros do jogo:

Figura 3 - Material utilizado para o jogo



Figura 4 – Explicação do jogo “gasta cem”



Fonte: Material da pesquisa – 2017

6.2.2. Descrição do Jogo Gasta Cem (nos grupos)

No dia 27 de julho, retornamos à escola para aplicar novamente o jogo “gasta cem”, porém em grupos menores. Antes de dar início ao jogo, retomamos o que havíamos feito na aula anterior e, depois disso, dividimos a turma em grupos de 5 alunos, formados por duas duplas, e o outro participante era escolhido para ser o banco, ou seja, trocar as notas sempre que as duplas do grupo precisassem. Cada grupo recebeu dois dados pequenos e cédulas de 100, 10 e 1 real. Os grupos iniciaram o jogo lançando os dados e somando a quantidade obtida, que era correspondente ao valor que tinha que ser subtraído do valor inicial, fazendo a troca das cédulas sempre que necessário.

Conforme Muniz (2014) “[...] a forma de pagar ou receber valores representados por dinheirinho, traduz fundamentalmente como a criança está construindo significados acerca dos valores monetários presentes no mundo adulto e presenciados pela criança” (MUNIZ, 2014, p. 60). Ganhava o jogo, o grupo que conseguisse primeiro gastar todo o dinheiro. Vejamos na figura 5, o registro do jogo nos grupos.

Figura 5 - Realização do jogo “Gasta cem” nos grupos



Fonte: Material coletado na pesquisa – 2017

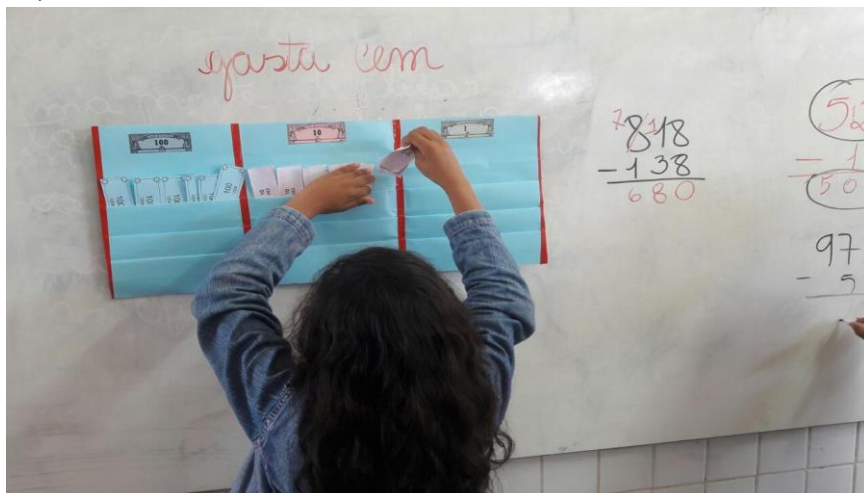
Antes de iniciarmos o jogo nos grupos, a professora sempre nos auxiliava formando os grupos, pois muitas vezes tínhamos dificuldade em formar os grupos por causa da indisciplina dos alunos. Assim, com o auxílio da professora, facilitava a realização do nosso trabalho.

6.2.3. O Quadro Valor de Lugar (QVL)

No dia 3 de agosto, levamos para a sala de aula, o Quadro Valor de Lugar (QVL), o qual se caracteriza como um dos “[...] recursos que podem ser utilizados, para favorecer a compreensão dos algoritmos tradicionais” (GUERIOS, AGRANIONI, ZIMER, 2014, p. 59). Sendo utilizado também como uma proposta de atividade para explicar o valor posicional dos números e, assim, com o jogo “gasta cem”, explorar a adição e subtração com trocas e reagrupamentos, reforçando ainda mais alguns aspectos do Sistema de Numeral Decimal (SND). Sabemos que “é importante que a criança tenha se apropriado das características do SND para que compreenda os processos sequenciais dos algoritmos” (GUERIOS, AGRANIONI, ZIMER, 2014, p. 59).

Primeiramente, relembramos o jogo vivenciado, em seguida iniciamos a atividade com o QVL, fazendo uma breve explicação sobre o valor posicional dos números, através de contas de adição e subtração, focando mais as contas de subtração com reagrupamento. Criamos algumas situações relacionadas ao dinheiro e, depois, mostramos no QVL como resolveríamos esses problemas. Em seguida, fizemos algumas contas de subtração de vários tipos e pedimos para que alguns alunos resolvessem e fizessem a representação no quadro utilizando a dinâmica das trocas no coletivo da sala. Vejamos na figura 6, o registro dessa atividade.

Figura 6 – Demonstração dos valores posicionais no Quadro valor de lugar (QVL)



Fonte: Material da pesquisa – 2017

Analisando a dinâmica dos alunos, percebemos que a maioria não teve dificuldade em representar as unidades, dezenas e centenas no Quadro Valor de Lugar (QVL), uma vez que antes, trabalhamos com o jogo, e em seguida, explicando o valor posicional de cada número (1,10 e 100) utilizando também as notas de dinheiro. “Problematizar situações do jogo é uma forma bastante interessante para desafiar os alunos a refletir sobre as estratégias e os cálculos realizados bem como suas diferentes formas de representação” (GUERIOS, AGRANIONIH, ZIMER, 2014, p. 20).

Desta maneira, assim como o QVL e o jogo “gasta cem”, nos quais foram utilizadas notas de dinheiro para trabalhar o valor posicional e as possibilidades de trocas, outros materiais como o ábaco e o material dourado também são alternativas para explorar esses mesmos conteúdos. Sobretudo, notamos um bom desenvolvimento dos alunos na realização do jogo, pois eles sempre se mostravam interessados em participar, nos perguntando, ao final da realização do jogo e atividades, quando íamos voltar.

6.2.4. Atividade Referente ao Jogo “Gasta cem”

Posteriormente, no dia 10 de agosto, realizamos uma atividade com situações-problemas referente ao jogo “gasta cem” que era constituída por 05

(cinco) questões envolvendo resolução de problemas, na qual participaram 13 alunos. A figura 7 indica as questões desta atividade.

Figura 7 – Atividade referente ao jogo “Gasta cem”

Resolva essas situações abaixo a partir do conhecimento que você possui:

- 1) Pedro e Mauro estavam jogando o jogo placar zero, em determinado momento Pedro estava com R\$71,00, ele lança os dados e obtém o resultado abaixo:



Pedro precisa retirar o valor obtido nos dados do seu dinheiro. Com quanto ele ficará?

- 2) A mãe de José tem que comprar o material escolar de seu filho que custa R\$73,00. Ela está com uma cédula de R\$100,00 e precisa trocar esse valor. Quantos reais faltam para que ela compre o material a vista?



- 3) Amanda ganhou de mesada R\$90,00 do seu pai. Com esse dinheiro ela comprou um jogo de vídeo-game no valor de R\$ 57,00. Quanto Amanda receberá de troco?

- 4) Jean e Valéria estavam jogando o Placar zero e em determinado momento eles ficaram com os seguintes valores:

Jean

Valéria

Quantos reais Valéria tem a mais que Jean?

- 5) Circule a conta que está errada e faça do jeito correto:

$$\begin{array}{r} 789 \\ -391 \\ \hline 398 \end{array} \quad \begin{array}{r} 400 \\ -257 \\ \hline 134 \end{array} \quad \begin{array}{r} 723 \\ -195 \\ \hline 626 \end{array}$$

Fonte: material da pesquisa – 2017

Essa atividade, assim como já foi mencionado acima, foi elaborada a partir da vivência do jogo “gasta cem” e era composta por 05 (cinco) questões. A atividade foi aplicada no dia 10 de agosto com 13 alunos. Nesse dia, o número de alunos presentes foi reduzido comparado aos outros dias de atividade, e não sabemos o motivo das faltas.

Esta atividade foi realizada com o propósito de reforçar ainda mais a questão das diferentes possibilidades de trocas, como também o valor posicional dos números. Diante da análise do resultado da atividade, podemos identificar que os alunos, obtiveram um bom desempenho na questão nº 1 de Transformação Simples, diferentemente da atividade diagnóstica, na qual eles

apresentaram dificuldade. Isso mostra a importância do jogo e das atividades vivenciadas para a sistematização dos conteúdos. Já em relação à questão que os alunos mais apresentaram dificuldade, destaca-se mais uma vez a situação de comparação e o cálculo com reagrupamento.

Uma atividade que nos chamou atenção, foi da aluna 01, que utilizou como procedimento o cálculo convencional e também o desenho para resolver a questão 02 da atividade. Para tanto, é importante enquanto professores “[...] estimular ao máximo essas estratégias pessoais de cálculo, flexibilizando as exigências dos caminhos para encontrar a solução do problema[...]

(FARIAS, AZERÊDO E RÊGO, 2016, p. 139) conforme mostra abaixo a figura 8 da aluna 01:

Figura 8 – Registro da aluna 01

2) A mãe de José tem que comprar o material escolar de seu filho que custa R\$173,00. Ela já tem R\$83,00. Quantos reais faltam para que ela compre o material a vista?

$$\begin{array}{r} 173 \\ - 83 \\ \hline 090 \end{array}$$

77777777

Fonte: Material da pesquisa – 2017

6.3. Analisando a contribuição dos jogos e de resolução de problemas

A partir dos resultados da diagnose e da aplicação do jogo e atividades, elaboramos uma atividade final, constituída por 6 (seis) questões. Para a construção das questões com situações- problema, tomamos como base as situações aditivas, sendo 5 (cinco) problema e 1 (uma) questão de cálculo, aplicada no dia 26/10/2017 com 21 alunos. Antes da realização da atividade, ressaltamos que fizemos a leitura de cada questão com os alunos. Em seguida, tabulamos os resultados e fizemos um gráfico dessa análise para identificarmos possíveis contribuições das atividades, por nós proposta, na aprendizagem dos alunos. Ressaltamos através dessa atividade a importância de se trabalhar a resolução de problema não somente depois de apresentar os

conteúdos, mas inseri-los antes também. A atividade final está descrita na figura 9:

Figura 9 – Atividade final

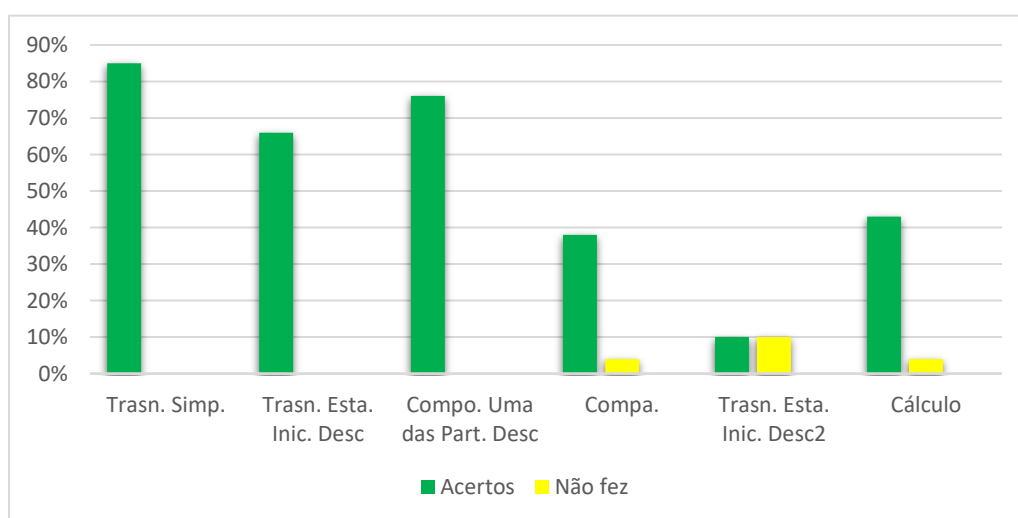
- 1) Gabriel é um menino que gosta de colecionar bolinhas de gude. Ele já tinha conseguido colecionar 76 bolinhas, porém deu 23 a seu primo. Quantas bolinhas Gabriel tem agora?
- 2) A mãe de Pedro tinha uma certa quantia guardada em casa. Chegou na farmácia, comprou alguns remédios que custaram R\$ 32 reais, e ainda restou com R\$ 80 reais. Quantos reais a mãe de Pedro tinha guardado em casa?
- 3) A professora Viviane fez a chamada de aula e viu que compareceram 29 alunos no total. Sendo que 15 foram meninos. Qual a quantidade de meninas?
- 4) O tio de Thiago lhe presenteou com uma caixa de 36 lápis coloridos. Quando chegou à escola, Thiago viu que sua amiga, Fernanda, tinha uma caixa com 19 lápis coloridos. Quantos lápis Thiago tem a mais que Fernanda?
- 5) Para o aniversário de Matheus, serão necessários muitos litros de refrigerante. O pai dele já tem um estoque em casa e comprou mais 29 litros, nesse fim de semana. Ao chegar em casa, viu que ao todo já tinha 54 litros. Quantos litros ele tinha antes dessa última compra?
- 6) Circule a conta que está errada e faça do jeito correto:

$\begin{array}{r} 5238 \\ - 319 \\ \hline 219 \end{array}$	$\begin{array}{r} 967 \\ + 140 \\ \hline 1107 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56010 \\ - 378 \\ \hline 312 \end{array}$
--	--	---

Fonte: Material da pesquisa – 2017

Após a organização dos dados, obtivemos o seguinte resultado, descrito no gráfico 2

Gráfico 2 – Resultado da atividade final



Fonte: Material da pesquisa - 2017

A questão 1 era um problema que envolvia uma situação de transformação simples. Esperava-se que o aluno realizasse o cálculo através da operação de subtração ou até mesmo da ação de contagem. “Problemas de subtração também podem envolver situações de transformação simples e podem ser resolvidos a partir da coordenação das ações de retirar e contar” (GUERIOS, AGRANIONI, ZIMER, 2014, p. 22).

De acordo com o gráfico, foi possível perceber que 85% dos alunos conseguiram resolver a questão. Analisando as respostas dos alunos, foi possível perceber que 18 alunos acertaram a conta de subtração e apenas 3 erraram. Supomos que o número de acertos se deu pelo fato de se tratar de uma conta de subtração que não envolvia reserva/reagrupamento.

A questão 2 também era um problema que envolvia uma situação de transformação, porém com o estado inicial desconhecido. Sendo assim, a questão conduzia o aluno a usar a adição para descobrir o valor inicial, ou seja, a parte que não fora revelada. Analisando o gráfico, vemos que 66% acertaram, acreditamos que esse número considerável de acertos se deu porque os alunos compreenderam o significado do problema e conseguiram resolver o cálculo corretamente.

Já a questão 3 envolvia uma situação de composição com uma das partes desconhecidas. Conforme o gráfico 2, houve 76% de acertos. A questão dizia o valor total e uma das partes, esperando-se que os alunos descobrissem a parte desconhecida através da subtração. Apesar do número de acertos ter sido alto, através da análise das atividades foi possível perceber que a maioria dos alunos que acertou, registrou apenas a resposta sem o cálculo. Como a questão trazia números pequenos (29 e 15), assim pressupomos que estratégias de contagem, com o cálculo mental e nos dedos, ou até mesmo o uso de tracinhas e bolinhas podem ter sido utilizados para resolver a questão, visto que, muitas vezes pudemos presenciar os alunos realizando estes tipos de procedimento. Contudo, um registro de atividade que nos chamou atenção foi do aluno 16, pois o mesmo também utilizou como procedimento a contagem para resolver a questão. Assim como mostra a figura 10 abaixo:

Figura 10 - Registro do aluno João Vitor:

- 3) A professora Viviane fez a chamada de aula e viu que compareceram 29 alunos no total. Sendo que 15 foram meninos. Qual a quantidade de meninas?

Fonte: Material coletado na pesquisa - 2017

A questão 4 era uma situação de comparação entre dois valores, solicitando que o aluno fizesse a relação entre a quantidade das partes. Analisando o gráfico, 38% dos alunos acertaram e 58% erraram. Mesmo com a vivência do jogo e as atividades realizadas, esse resultado reforça mais uma vez a dificuldade dos alunos diante da compreensão do significado de problemas comparativos, uma vez que, “[...] nos problemas comparativos não há mudanças evidentes, os alunos não conseguem estabelecer relações entre as quantidades ali presentes” (FARIAS, AZERÊDO E RÊGO, 2016, p. 138), por isso explica-se o baixo percentual de acertos na questão.

A questão 5 envolvia um problema de transformação com o estado inicial desconhecido, na qual foram dados dois valores, uma parte e o todo e, esperava-se que o aluno, através da conta de subtração, chegasse ao valor inicial desconhecido. Examinando o gráfico 2, apenas 9% dos alunos acertaram. Verificando as respostas dos mesmos, a maioria que errou, somou os dois valores (29 e 54) que a questão trazia, ao invés de subtrair. Apesar desse problema se tratar da mesma situação da segunda questão, em que os alunos tiveram um bom desempenho, essa gerou mais dificuldade. Acreditamos que isso ocorreu devido ao enunciado da questão ter sido maior e mais complexo, exigindo uma leitura mais atenciosa dos alunos. “Esses problemas costumam ser mais difíceis para as crianças, pois envolvem operações de pensamento mais complexas” (GUERIOS, AGRANIONIH, ZIMER, 2014, p. 26).

A última questão continha 3 contas, sendo 2 de subtração e 1 de adição, na qual solicitava que os alunos descobrissem, refazendo o cálculo da conta que estava errada. Diferentemente da atividade diagnóstica, na qual, não estavam explícitos os reagrupamentos das unidades, dezenas e centenas, nesta, fizemos questão de evidenciá-los. Mesmo assim, o número de erros ainda foi maior que o de acertos, totalizando 53%. É notório perceber que os alunos ainda apresentam dificuldades em resolver contas de subtração com reagrupamento, entretanto, comparando esse resultado com o da atividade diagnóstica, percebemos que houve um avanço considerável, pois na questão da atividade diagnóstica que envolveu reagrupamento, nenhum aluno acertou a questão, já nessa atividade final, dos 21 alunos que realizaram, 9 acertaram, isso corresponde a quase metade dos alunos.

Analizando e comparando os resultados das duas atividades, a atividade diagnóstica e a atividade final, foi possível perceber que houve um avanço significativo desses resultados, entretanto os alunos ainda apresentam muita dificuldade em resolver situações-problema, não necessariamente, pelo procedimento de cálculo, mas sim pela falta de compreensão do significado do problema, por isso muitas vezes não sabem qual operação devem utilizar.

As contas de subtração com reagrupamento e os problemas de comparação, também são dificuldades bastante presentes nas análises dos dados. Supomos que essa dificuldade ainda persiste, porque não aprendemos matemática apenas resolvendo contas, mas sim, quando conseguimos abstrair os conceitos e significados que abrange os cálculos e as operações (GUERIOS, AGRANIONIH, ZIMER, 2014).

Sobretudo, ressaltamos que em algumas situações, os alunos não tiveram muita dificuldade em interpretar as situações-problema, e sim, nos procedimentos de cálculo. Diante disso, é imprescindível que os professores trabalhem vários tipos de problemas e não se detenha a um tipo apenas, pois ao propor “vários tipos de problemas misturados, os professores notarão que os alunos têm mais questões, as atividades levam mais tempo, porém não são resolvidas sem reflexão” (NUNES, 2005, p.72). Para tanto, é importante que os professores trabalhem esses problemas de uma forma continuada para que os alunos tenham contato com os diferentes problemas e seus significados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo e o trabalho com jogos e resolução de problemas nos possibilitaram enxergar e experimentar, na prática, o quão é importante a utilização de uma metodologia diferenciada e que traz para a sala de aula um novo paradigma ao ensinar matemática. Além de oportunizar nos alunos momentos lúdicos, promovendo um ensino de forma prazerosa, despertando o gosto e o interesse dos alunos pelas aulas de matemática, diferente do modelo “tradicional” que muitos professores ainda insistem em utilizar em suas aulas, tornando-as “chatas” e “enfadonhas”.

Os dados da pesquisa mostraram que o trabalho com os jogos possibilitou uma melhor compreensão dos conceitos que envolvem as situações aditivas e as contas, entretanto, alguns alunos ainda possuem dificuldades em contas específicas de subtração com reagrupamento, ou seja, não conseguem compreender as trocas referentes ao Sistema de Numeração Decimal (SND), como também na compreensão do significado do problema. Acreditamos que isso se dê pelo fato de que esses alunos ainda não compreenderam as características do nosso sistema de numeração e suas implicações nas operações.

Para tanto, salientamos que o uso dos jogos e atividades com situações-problema devem ser introduzidos de forma contextualizada, responsável e contínua, em sala de aula, para assim obter um trabalho realmente satisfatório. Destacamos, também, a importância de trabalhar com jogos no ambiente escolar, pois com eles, os alunos aprendem a estudar, a investigar, a tomar decisões e analisar as condições para a resolução de situações diversas.

Reconhecemos a urgência no que diz respeito à formação inicial docente, especialmente na disciplina do ensino de Matemática, já que a carga horária é pouca, não oferecendo, assim, o suporte necessário, pois os jogos educativos devem merecer tempo e espaço privilegiados na formação dos professores. Para tanto, é necessário que haja, igualmente uma formação continuada, ou seja, assim os professores sejam incentivados a aprender a necessidade de se trabalhar o jogo atrelado a resolução de problema em sala de aula, como também a escola deve propor condições para que essas novas

práticas de trabalho sejam efetivadas.

Diante disso, podemos levar como indispensável e essencial dessa experiência acadêmica que o professor deve estar sempre estudando e atualizando-se, pois a sua formação não termina.

O jogo educativo pode ser uma metodologia de incentivo aos futuros professores para pesquisar, organizar e inter-relacionar conhecimentos específicos, exercitando a criatividade e o senso crítico e a sua utilização em conjunto à resolução de problemas em sala de aula, de uma forma planejada e compromissada, pode contribuir para a aprendizagem de matemática.

REFERÊNCIAS

- AGRANIONI, Neila T.; GUERIOS, Etienne C.; ZIMER, Tania T. B. Campo aditivo. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas**. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- AGRANIONI, Neila T.; GUERIOS, Etienne C.; ZIMER, Tania T. B. **Situações Aditivas e Multiplicativas No Ciclo De Alfabetização**. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas**. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- AGRANIONI, Neila T.; GUERIOS, Etienne C.; ZIMER, Tania T. B. **Algoritmos Tradicionais**. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas**. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- ALVES, E. M. S. **A Ludicidade e o Ensino de Matemática**. 5 ed. Campinas: Papirus, 2009.
- BALDISSERA, Adelina. **Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo**. Revista acadêmica Sociedade em Debate, Pelotas, 7(2):5-25, agosto/2001. Disponível em: <http://revistas.ucpel.edu.br/index.php/rsd/article/viewFile/570/510>. Acesso em: 07 dez. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC. Brasília, DF, 2016.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática**. Vol. 3, Brasília, 1997.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática**. Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Brasília, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Operações na resolução de Problemas**. Caderno 04, Brasília 2014.
- DINIZ, Maria Ignez. Resolução de problemas e comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- FARIAS, S. A.; AZEREDO, M. A.; RÊGO, R. G. **Matemática no Ensino Fundamental: Considerações Teóricas e Metodológicas**. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2016.

ESCHEVERRÍA, María Del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, Juan Ignacio (Org). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

GAULIKI, Alessandra Nacur. Cálculos e resolução de problemas na sala de aula. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas**. Brasília: MEC, SEB, 2014.

GRANDO, Regina Célia. **O Jogo e a Matemática no Contexto da Sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

ITACARAMBI, Ruth Ribas. A resolução de problemas. In: _____. **Resolução de problemas: construção de uma metodologia**. São Paulo: Livraria da Física. 2010.

LEMAN, Fundação. Anos finais do Ensino fundamental. Disponível em:

<http://www.fundacaolemann.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Resultados-do-Ideb-2015_Analise-Fundacao-Lemann.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2017.

LOPES, José Lopes. Os saberes das crianças como ponto de partida para o trabalho pedagógico. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação**. Brasília: MEC, SEB, 2014.

LOPES, Antonio José. **Conexões matemáticas**. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Saberes matemáticos e outros campos do saber**. Brasília: MEC, SEB, 2014.

MUNIZ, Cristiano. **Papéis do Brincar e do Jogar na Alfabetização Matemática**. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Pacto nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Alfabetização Matemática. Apresentação. Brasília, (2014).

NETO, O. C. **O Trabalho de Campo como Descoberta e Criação**. In: MINAYO. M. C. S. *Ciência, Técnica e Arte: O desafio da Pesquisa Social*. Petrópolis: 21ª ed. Vozes, p. 9-29, 1994.

NUNES, Terezinha (et al.) **A Educação e o Desenvolvimento da Criança**. In: *Educação Matemática: números e operações numéricas*. São Paulo: Cortez, 2005.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiane (Org). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, p. 153-199, 1999.

SPINILLO, A. G. e MAGINA, S. **Alguns mitos sobre a educação matemática e suas consequências para o ensino fundamental**. In: PAVANELLO, R. M. (Org.) *Matemática Nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula*, 2004.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.